

(11)Publication number : 2002-335495
(43)Date of publication of application : 22.11.2002

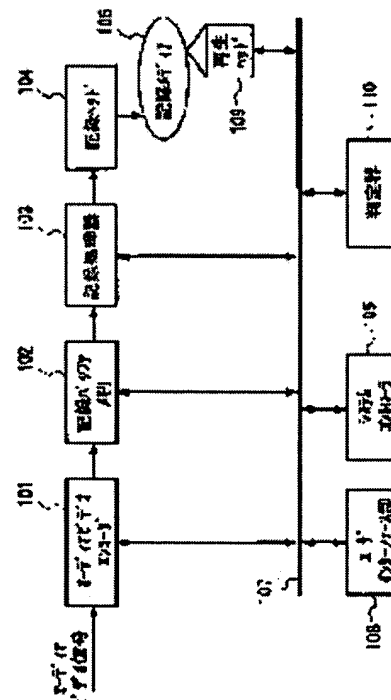
H04N 5/92
G11B 20/10
G11B 20/12
H04N 5/85

(72)Inventor : FUKUDA HIDEKI
SAEKI SHINICHI
IDE HIROBUMI

Priority number : 2001059598 Priority date : 05.03.2001 Priority country : JP

(57)Abstract:

SOLUTION: A compressed stream (VOB) generated by an audio/video encoder 101 is stored in a recording buffer memory 102. When data of one VOB are stored in the recording buffer memory 102, a navigation pack is generated from attribute information of VOBUs constituting the VOB, the generated navigation pack is inserted at the head of each VOB, and then the data are recorded on a recording medium 106.



THIS PAGE BLANK (USPTO)

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 28.12.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2002-335495
(P2002-335495A)

(43) 公開日 平成14年11月22日 (2002. 11. 22)

(51) IntCl ⁷	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
H 0 4 N 5/92		G 1 1 B 20/10	A 5 C 0 5 2
G 1 1 B 20/10			3 1 1 5 C 0 5 3
	3 1 1	20/12	5 D 0 4 4
20/12		H 0 4 N 5/85	A
H 0 4 N 5/85		5/92	H
審査請求 未請求 請求項の数16 O L (全 20 頁)			

(21) 出願番号 特願2002-58161(P2002-58161)
 (22) 出願日 平成14年3月5日(2002.3.5)
 (31) 優先権主張番号 特願2001-59598(P2001-59598)
 (32) 優先日 平成13年3月5日(2001.3.5)
 (33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000005821
 松下電器産業株式会社
 大阪府門真市大字門真1006番地
 (72) 発明者 福田 秀樹
 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
 産業株式会社内
 (72) 発明者 佐伯 慎一
 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
 産業株式会社内
 (74) 代理人 100081813
 弁理士 早瀬 憲一

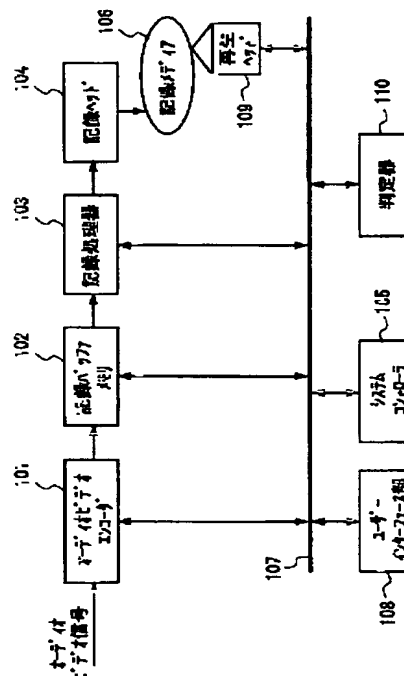
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 記録装置および記録方法

(57) 【要約】

【課題】 高速データサーチが容易な記録フォーマットでリアルタイムにオーディオビデオ信号を記録する記録装置を提供することを目的とする。

【解決手段】 オーディオビデオエンコーダ101で生成した圧縮ストリーム(VOB)を記録バッファメモリ102に蓄積し、1つのVOBデータが記録バッファメモリ102に蓄積されると、VOBを構成するVOBUの属性情報からナビゲーションパックを生成し、その生成したナビゲーションパックを各VOBUの先頭部に挿入した後、記録メディア106に記録するようにした。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 オーディオ／ビデオ信号を圧縮符号化して得られる圧縮ストリームを記録メディアに記録する記録装置において、

前記オーディオ／ビデオ信号を圧縮符号化し圧縮ストリームを出力する符号化手段と、

前記圧縮ストリームを蓄積する記録バッファメモリと、前記記録バッファメモリに蓄積された圧縮ストリームを記録メディアに記録する記録手段と、

前記各手段を制御するシステム制御手段とを備え、

前記符号化手段は、所定時間範囲内のオーディオ／ビデオ信号の圧縮ストリームを分割して複数のサブユニットを構成し、そのサブユニット群からメインユニットを構成して圧縮ストリームを出力するとともに、前記サブユニットに関するサブユニット属性情報を作成し、

前記システム制御手段は、前記各サブユニット属性情報から各サブユニットの管理情報を生成して、その各管理情報を前記メインユニットの所定位置に挿入し、

前記記録手段は、前記サブユニットの管理情報が前記メインユニットに挿入されると前記記録バッファメモリから圧縮ストリームを、順次、読み出して前記記録メディアに記録することを特徴とする記録装置。

【請求項2】 請求項1に記載の記録装置において、前記符号化手段は、前記オーディオ／ビデオ信号を可変レート制御圧縮方法により圧縮符号化することを特徴とする記録装置。

【請求項3】 請求項1に記載の記録装置において、前記圧縮ストリームを構成するメインユニットの最大個数を所定値Nに規定することを特徴とする記録装置。

【請求項4】 請求項3に記載の記録装置において、前記圧縮ストリームを構成するメインユニットの個数が前記所定値Nに達すると前記圧縮ストリームの記録を停止することを特徴とする記録装置。

【請求項5】 請求項1に記載の記録装置において、前記システム制御手段は、複数の前記メインユニット群からメインユニットセットを構成するものであり、前記メインユニットセットに含まれる前記メインユニットの最大値を所定値nと規定して、前記圧縮ストリームを構成する前記メインユニットの個数が前記所定値nに達すると、前記所定値nの個数からなるメインユニット群からメインユニットセットを構成し、続いて、次のメインユニットセットの構成を開始することを特徴とする記録装置。

【請求項6】 請求項3に記載の記録装置において、前記記録バッファメモリのメモリサイズは、前記記録メディアの記録容量および前記所定値Nによって規定することを特徴とする記録装置。

【請求項7】 請求項3に記載の記録装置において、前記記録バッファメモリのメモリサイズは、記録するデータサイズおよび前記所定値Nによって規定することを

特徴とする記録装置。

【請求項8】 請求項1に記載の記録装置において、前記符号化手段は、前記サブユニット群の総データサイズが所定値M以上になると前記サブユニット群をメインユニットとして構成することを特徴とする記録装置。

【請求項9】 請求項8に記載の記録装置において、前記所定値Mは前記記録バッファメモリのメモリサイズによって規定することを特徴とする記録装置。

【請求項10】 請求項8に記載の記録装置において、前記圧縮ストリームを構成するメインユニットの最大個数を所定値Nとし、

前記所定値Mは前記記録メディアの記録容量および前記所定値Nによって規定することを特徴とする記録装置。

【請求項11】 請求項8に記載の記録装置において、前記圧縮ストリームを構成するメインユニットの最大個数を所定値Nとし、

前記所定値Mは記録するデータサイズおよび前記所定値Nによって規定することを特徴とする記録装置。

【請求項12】 請求項1に記載の記録装置において、前記符号化手段は、前記サブユニットのデータサイズに関する情報、前記メインユニット内の前記サブユニットの位置に関する情報、および前記サブユニットの再生時間に関する情報のうちの、少なくとも1つの情報を前記サブユニット属性情報として検出することを特徴とする記録装置。

【請求項13】 請求項1に記載の記録装置において、前記システム制御手段は、前記サブユニットの管理情報を、各サブユニットの先頭部に配置するように前記メインユニットに挿入することを特徴とする記録装置。

【請求項14】 請求項1に記載の記録装置において、記録停止コマンドまたは記録開始コマンドを発行する手段を備え、

前記システム制御手段は、記録停止コマンドが発行されると、前記符号化手段に対して符号化停止命令を通知し、

前記符号化手段は、前記符号化停止命令を受信すると、その命令を受けた時点で構成していたサブユニットを最終サブユニットとしてメインユニットの構成を終了することを特徴とする記録装置。

【請求項15】 請求項1に記載の記録装置において、前記記録メディアの種類を判別する判別手段を備え、前記システム制御手段は、前記判定手段の判定結果に基づいて、前記サブユニットの管理情報を前記メインユニットの所定位置に挿入するか、または、前記サブユニットの管理情報を前記記録メディアのサブユニット管理領域に記録するように前記記録手段を制御するかを選択することを特徴とする記録装置。

【請求項16】 オーディオ／ビデオ信号を圧縮符号化して得られる圧縮ストリームを記録メディアに記録する記録方法において、

前記オーディオ／ビデオ信号を圧縮符号化して圧縮ストリームを生成する符号化ステップと、
 前記圧縮ストリームを蓄積する蓄積ステップと、
 前記蓄積ステップで蓄積された圧縮ストリームを記録メディアに記録する記録ステップと、
 前記各ステップを制御するシステム制御ステップとを含み、
 前記符号化ステップで、所定時間範囲内のオーディオ／ビデオ信号の圧縮ストリームを分割して複数のサブユニットを構成し、そのサブユニット群からメインユニットを構成するとともに、前記サブユニットに関するサブユニット属性情報を作成し、
 前記システム制御ステップで、前記各サブユニット属性情報から各サブユニットの管理情報を生成して、その各管理情報を前記メインユニットの所定位置に挿入し、
 前記記録ステップで、前記サブユニットの管理情報が挿入された圧縮ストリームを、順次、記録メディアに記録することを特徴とする記録方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、記録方法及び記録装置に関し、特にオーディオビデオ信号を記録メディアに記録する記録方法、および記録装置に関する。

【0002】

【従来の技術】DVD (Digital Versatile Disk) にオーディオビデオ信号を記録する規格「DVD Specifications for Read-Only Disc Part 3 VIDEO SPECIFICATIONS Version 1.0」が1996年8月に発行され、その後、1997年12月にVer1.1が発行（以下、DVDビデオ規格と略する）された。DVDビデオ規格では、ビデオ信号をISO/IEC 13818-2 (MPEG 2ビデオ)、またはISO/IEC 11172-2 (MPEG 1ビデオ) のMPEG符号化方式によって圧縮符号化することが規定されている。

【0003】MPEG符号化方式は、画像データの符号化処理として、画素値のフレーム内相関を利用して画像データを符号化するフレーム内符号化処理と、画素値のフレーム間相関を利用して画像データを符号化するフレーム間符号化処理とを、適応的に切り替えて行う符号化方式である。このMPEG符号化方式では、連続する複数のフレームに対応する符号化データを1つの単位として画像データの符号化処理を行う。連続する複数のフレームからなる画像は、グループオブピクチャ (GOP) と呼ばれる。具体的には、このMPEG符号化方式では、このGOPを構成する複数のフレームのうち少なくとも1つのフレームの画像データに対してはフレーム内符号化処理が施され、残りのフレームの画像データに対してはフレーム間符号化処理が施される。

【0004】フレーム間符号化処理には、前方向フレーム間予測符号化処理と両方向フレーム間予測符号化処理の2つの処理がある。前方向フレーム間予測符号化処理

が施されるフレームはPフレームと呼ばれ、両方向フレーム間予測符号化処理が施されるフレームはBフレームと呼ばれる。Pフレームの画像データは、該Pフレームの前に位置するフレーム（参照フレーム）の画像データを参照して予測符号化処理が施される。Bフレームの画像データは、該Bフレームに近接してその前後に位置する2つのフレーム（参照フレーム）の画像データを参照して予測符号化処理が施される。通常は、Pフレームの符号化処理では、該Pフレームに近接するIフレームが参照フレームとして用いられ、Bフレームの符号化処理では、該Bフレームに近接するIフレーム及びPフレーム、あるいはPフレームが参照フレームとして用いられる。

【0005】図6は、GOPの構成例を説明するための図であり、連続する複数のフレーム $F(k-5) \sim F(k+12)$ と、各フレームに対応する符号化データ $D(k-5) \sim D(k+12)$ とを対比して示している。なお、 k は任意の整数である。図6では、1つのGOPが、Bフレーム $F(k-2)$ からPフレーム $F(k+9)$ までの12のフレームによって、構成されている構成例を示している。例えば、Pフレーム $F(k+3)$ に対してはIフレーム $F(k)$ を参照フレームとしてフレーム間予測符号化処理が施されている。また、Pフレーム $F(k+6)$ に対しては、Pフレーム $F(k+3)$ を参照フレームとしてフレーム間予測符号化処理が施されている。また、Bフレーム $F(k+1)$ 及び $F(k+2)$ に対しては、Iフレーム $F(k)$ 及びPフレーム $F(k+3)$ を参照フレームとしてフレーム間予測符号化処理が施されている。

【0006】上述の符号化処理により得られる各フレームに対応する符号化データに対しては、該符号化データの配列を、各フレームの画像を表示する順番に従った配列から各フレームの復号化処理を行う順番に従った配列に変更する処理（配列変更処理）が施される。これは、復号化処理の際に使用されるメモリの容量を削減するためである。例えば、前記GOPに対応する符号化データに前記配列変更処理を施す場合、その変換処理により得られる符号化データは、図6に示すように、Iフレーム $F(k)$ の符号化データ $D(k)$ が該GOP対応の符号化データの先頭に位置し、その後、Bフレーム $F(k-2)$ の符号化データ $D(k-2)$ 、Bフレーム $F(k-1)$ の符号化データ $D(k-1)$ 、Pフレーム $F(k+3)$ の符号化データ $D(k+3)$ が順に続くことになる。そして、前記GOPに対応する符号化データは、配列変更処理後の順序で記録メディアに記録される。

【0007】MPEG符号化方式には、一定のデータレートでビデオ信号を圧縮符号化する固定レート符号化方式と、ビデオ信号の各シーンに応じた可変のデータレートでそのビデオ信号を圧縮符号化する可変レート符号化方式がある。一般にビデオ信号には圧縮符号化するにあ

たって難度の高い映像シーンと難度の低い映像シーンとが混在している。符号化の難度が高いシーンとしては、複雑な絵柄を多く含むシーン、複雑に動く絵柄を多く含むシーン、および動き量が大きなシーンなどがある。また、符号化の難度の低いシーンとしては、単純な絵柄を多く含むシーン、動きの少ないシーンなどがある。

【0008】可変レート符号化方式は、符号化の難度の高いシーンに対しては多くの情報量を割り当てることによって符号化歪を低減し、一方、符号化の難度の低いシーンに対しては割り当てる情報量を削減することの特徴とする符号化方式である。この符号化方式によれば、効率的なビット配分を行い、平均的な符号化レートを下げながら映像全体にわたって高い画質を保つことができる。DVDなどの蓄積メディアにデータを記録する場合は、間欠的にデータの記録を行うことで、可変レート符号化方式で圧縮符号化したデータを扱うことが可能である。DVDビデオ規格では高画質のビデオ信号の記録を実現するため、可変レート符号化方式を採用することが多い。

【0009】DVDビデオ規格のデータ構造について図4を用いて説明する。図4はDVDビデオ規格のデータ構造を示す図である。図4(a)は、ディスク上に記録されるデータ構造を示して、DVDビデオ規格では、ビデオマネージャ情報(VMG40a)とビデオタイトル(VTS)の集合体であるビデオタイトルセットからなる。ここでは、各ビデオタイトルをVTS(1)40a1、VTS(2)40a2、VTS(3)40a3、・・・として示している。VMG40aはビデオタイトルセットの内容を示すテーブルであり、VTSを再生するために必要な制御データが記録されている。

【0010】図4(b)は、VTS(1)40a1の構造を示している。VTS(1)40a1は、ビデオタイトルセット情報(VTSI40b1)とビデオオブジェクトセット(VOBS40b2)からなる。VTSI40b1にはこのVTSの再生に必要な制御情報が記録されている。VOBS40b2はビデオ、オーディオ、サブピクチャなどのデータで構成されるビデオオブジェクト(VOB)の集合体である。

【0011】図4(c)にVOBS40b2の構造を示す。VOBS40b2は複数のVOBから構成される。ここでは、VOBS40b2が、VOB(1)40c1、VOB(2)40c2、VOB(3)40c3、・・・、VOB(n)40cnといったn個のVOBから構成されるとしている。

【0012】また、図4(d)にVOB(1)40c1の構造を示す。図4(d)のようにVOB(1)40c1は複数のビデオオブジェクトユニット(VOBU)から構成される。ここでは、VOB(1)40c1が、VOBU(1)40d1、VOBU(2)40d2、VOBU(3)40d3、・・・、VOBU(m)40dm

といったm個のVOBUから構成されるとしている。なお、DVDビデオ規格ではVOBは1つ以上のセルから構成され、セルは1つ以上のVOBUから構成されるとしているが、以下、説明の簡略化のため1つのVOBは1つのセルからなるとし、セルについての説明は省略する。

【0013】図4(e)にVOBU(1)40d1の構成を示す。VOBU(1)40d1は所定サイズのバックから構成されている。DVDビデオ規格ではバックサイズを2048バイトと規定している。VOBU(1)40d1は、ナビゲーションバック(NV_PCK40f)、ビデオバック(V_PCK40g1、V_PCK40g2、・・・)、オーディオバック(A_PCK40h1、A_PCK40h2、・・・)、サブピクチャバックから構成される。なお、図4(e)ではサブピクチャバックは省略して記載していない。

【0014】全てのVOBUの先頭にはナビゲーションバック(NV_PCK)が配置される。ナビゲーションバック(NV_PCK)にはこのVOBUの再生情報、およびサーチ情報に関する管理情報が記録されている。また、DVDビデオ規格では、VOBUは0.4秒以上、1秒以下のビデオ再生時間であることが規定されている。但し、VOBの最終に位置するVOBUについては0.4秒以上、1.2秒以下と規定されている。なお、データは「The system part of the MPEG-2 standard (ISO/IEC 13818-1)」に適合してバック化、パケット化がなされて記録される。以下の説明では、「The system part of the MPEG-2 standard (ISO/IEC 13818-1)」に適合した方式をMPEGシステム符号化方式と呼ぶ。

【0015】図4(g)は、VOBU(1)40d1を構成するバックのうちのビデオバック40g1、40g2、・・・、40g4と、GOPのストリームとの対応関係を示している。

【0016】一般にVOBUは1個以上のGOPのデータから構成されていれば良いが、ここでは、VOBU(1)40d1が2つのGOPに対応するビデオストリームから構成される場合について説明する。具体的には上記VOBU(1)40d1に含まれるビデオストリームは、GOP(1)の符号化データ40v1と、GOP(2)の符号化データ40v2、およびパディングデータ40v3から構成される。ここで、各VOBUは、2048バイトのビデオバック及びオーディオバックによって構成されているため、VOBUのデータサイズは2048バイトの整数倍のサイズでなくてはならない。そこで、1つのGOPのビデオストリームに対してパディングデータ40v3を付加することにより、VOBUに含まれるビデオストリームのデータサイズが、2048バイトの整数倍と一致するようにしている。

【0017】図4(h)は、VOBU(1)40d1を

構成するパックのうちのオーディオパック40h1~40h3と、各オーディオフレームのストリームとの対応関係を示している。上記VOBU(1)40d1に含まれるオーディオストリームには、オーディオフレーム40k1~40k4の符号化データを、パック化することで得られる各オーディオパック(A_PCK)40h1~40h3が対応する。なお、図4(h)はオーディオフレーム40k1~40k4のデータサイズが2048バイトの整数倍になるとしているが、データサイズはこれに限るものではない。DVDビデオ規格では1つのVOBにおいてはオーディオフレームが完結している必要はあるが、VOBUでは完結している必要はなくオーディオフレームの符号化データがVOBUの境界で分断されても構わない。しかし、VOBの最終VOBUに関しては、オーディオフレームの終端がVOBUの最終オーディオパックと一致するようにデータサイズの調整を行う必要があるためパディングデータの挿入が行われる。

【0018】図4(f)にナビゲーションパック(NV_PCK40f)の構造を示す。NV_PCK40fは、パックヘッダ40f1、システムヘッダ40f2、再生情報を記したPCIパケット40f3、およびデータサーチ情報を記したDSIパケット40f4からなる。パックヘッダ40f1は、パックの先頭を識別するための識別コード(Pack_start_code)と、デコードに入力されるタイミングを示した時間情報(System Clock Reference: SCR)と、圧縮ストリームのデータ転送レート(program_mux_rate)とからなる。

【0019】システムヘッダ40f2には、VOBUに含まれる、オーディオストリーム数、ビデオストリーム数、および復号時に必要なデコードバッファメモリサイズ等が格納されている。

【0020】PCIパケット40f3にはVOBUの再生制御情報が格納されており、VOBUの再生制御情報としては、VOBUの先頭記録アドレス(NV_PCK_LBN)、VOBUの再生開始時刻情報(VOBU_S_PTM)、VOBUの再生終了時刻情報(VOBU_E_PTM)等の情報が挙げられる。

【0021】また、DSIパケット40f4にはVOBUをサーチするための管理情報が格納されており、管理情報としては、VOBUに含まれる参照フレームのアドレス(VOBU_1STREF_EA、VOBU_2NDREF_EA、VOBU_3RDREF_EA)、現VOBUが属しているVOBの、再生開始時刻情報(VOB_S_PTM)および再生終了時刻情報(VOB_E_PTM)、さらに現VOBUから見て時間的に前後に位置する複数のVOBUのアドレス情報(FWDI、BWDI)等の情報が挙げられる。FWDI、BWDIとしては、現VOBUが属するVOB内の前後2分間までに位置するVOBUの先頭パックのアドレスが記述さ

れている。なお、FWDIは高速フォワード再生、BWDIは高速バックワード再生を行うときに用いられる。

【0022】以上のようにDVDビデオ規格では、各VOBUの再生制御情報はPCIパケットの情報を読むことにより認識することができ、データサーチのための情報はDSIパケットの情報を読むことにより認識することができる。よって、データストリームを読むだけで再生制御および高速サーチが実現でき、サーチ情報をメモリ等に格納しておく必要がなく再生装置のコストダウンが実現できる。以上のように、DVDビデオ規格は安価な再生装置であっても高速データサーチが容易な記録フォーマットである。

【0023】なお、図4(b)では、VTS(1)40a1の構成についてのみ詳細に示しているが、VTS(1)40a1以外のVTS(2)40a2、VTS(3)40a3についてもそれぞれVTS(1)40a1と同様の構成となっている。また、図4(d)ではVOB(1)40c1の構成についてのみ詳細に示しているが、VOB(1)40c1以外のVOB(2)40c2~VOB(n)40cnについてもそれぞれVOB(1)40c1と同様の構成となっている。また、図4(e)では、VOBU(1)40d1の構成についてのみ詳細に示しているが、VOBU(1)40d1以外のVOBU(2)40d2~VOBU(m)40dmについてもそれぞれVOBU(1)40d1と同様の構成となっている。

【0024】

【発明が解決しようとする課題】ところが、上述のナビゲーションパックはVOBUの先頭に配置されるが、PCIパケットに格納されるVOBUの再生終了時刻情報はVOBUに含まれるビデオフレーム数(GOP構造)が確定するまでは決定できない。また、DSIパケットに格納されるサーチ情報に関しては、最大で2分先のVOBUの記録アドレスが確定するまでは決定できない。さらに、現VOBUが属しているVOBの再生終了時刻情報については、VOBが確定するまで決定できない。従って、DVDビデオ規格に準拠させてリアルタイムにデータを記録するためには従来の記録方法および記録装置では以下のような種々の問題があった。

【0025】以下、これらの問題について詳述する。DVDビデオ規格でVTSを製作する従来の記録装置(オーサリングシステム)では、記録するVTSのビデオデータ、およびオーディオデータの圧縮ストリームをあらかじめ作成し、VTSに含まれるVOBU構成を決定した後に、別工程で圧縮ストリームを解析する。この圧縮ストリームの解析により、各VOBUの再生終了時刻情報、VOBの再生終了時刻情報、および、現VOBUの前後に位置するVOBUの記録アドレスを検出してナビゲーションパックのデータを生成する。

【0026】従って、ナビゲーションパックのデータを

挿入した圧縮ストリームを記録するためには、VTSの全てのオーディオビデオ信号を圧縮符号化するための処理時間、得られた圧縮ストリームを解析するための処理時間、ナビゲーションパックを生成するための処理時間、およびナビゲーションパックを圧縮ストリームに挿入するための処理時間が必要となる。しかしながら、テレビ放送などを受信して記録、再生するような民生の記録装置ではリアルタイムに上記各処理を行う必要があり、以上のような処理時間が生じることは問題である。

【0027】また、上述のオーサリングシステムと同様の構成では、圧縮ストリームの解析を行うまでに1つのVTS分の圧縮ストリームを蓄積するだけのメモリ、あるいは別の記録メディアが必要でありコストアップにもつながるという課題を有していた。以上のような課題に対しては、全てのVOBUのデータサイズを所定の値に固定にする対応策が考えられる。この対応策によれば、VOBUのサーチ情報としての対象VOBUの前後に位置するVOBUの記録アドレスを所定の固定サイズの整数倍として計算することは可能である。しかし、VOBUのデータサイズを固定にするためには、固定レート符号化方式を採用する必要がある、その場合、可変レート符号方式と比較して画質劣化を引き起こしやすいという問題を有していた。

【0028】また、DSIパケットに含まれるVOBの再生終了時刻はVOBが確定するまで決定できない。この問題に対しては、例えばVOBの終了時刻をあらかじめ所定の時間として記録する対応策、つまり、VTSを記録する際に周期的にVOBを分割する対応策がある。しかし、この対応策では記録途中でユーザーにより記録停止の通知がなされたとしても、あらかじめ決定したVOBの終了時刻がくるまで記録停止ができないという課題を有していた。また、VTSを周期的にVOBを分割して記録する場合、DVDビデオ規格ではVOBの最大数が制限されているため、この最大VOB数も考慮する必要がある。

【0029】本発明は上記のような問題点を鑑みてなされたもので、高速データサーチが容易な記録フォーマットでリアルタイムにオーディオビデオ信号を記録メディアに記録することが可能な記録方法および記録装置を提供することを目的とする。

【0030】また、本発明は、高画質のビデオ信号を、可変レート符号化方式により圧縮符号化し、高速データサーチが容易な記録フォーマットでリアルタイムに記録メディアに記録することが可能な記録方法および記録装置を提供することを目的とする。

【0031】また、本発明は、ユーザーの記録停止通知に対して、瞬時に記録停止することが可能なユーザーインターフェースを備えつつ、高速データサーチが容易な記録フォーマットでリアルタイムにオーディオビデオ信号を記録メディアに記録することが可能な記録方法およ

び記録装置を提供することを目的とする。

【0032】また、本発明は、DVDビデオ規格に適合した記録フォーマットでリアルタイムにオーディオ／ビデオ信号を記録メディアに記録することが可能な記録方法および記録装置を提供することを目的とする。

【0033】

【課題を解決するための手段】本発明の請求項1にかかる記録装置は、オーディオ／ビデオ信号を圧縮符号化して得られる圧縮ストリームを記録メディアに記録する記録装置において、前記オーディオ／ビデオ信号を圧縮符号化し圧縮ストリームを出力する符号化手段と、前記圧縮ストリームを蓄積する記録バッファメモリと、前記記録バッファメモリに蓄積された圧縮ストリームを記録メディアに記録する記録手段と、前記各手段を制御するシステム制御手段とを備え、前記符号化手段は、所定時間範囲内のオーディオ／ビデオ信号の圧縮ストリームを分割して複数のサブユニットを構成し、そのサブユニット群からメインユニットを構成して圧縮ストリームを出力するとともに、前記サブユニットに関するサブユニット属性情報を作成し、前記システム制御手段は、前記各サブユニット属性情報から各サブユニットの管理情報を生成して、その各管理情報を前記メインユニットの所定位置に挿入し、前記記録手段は、前記サブユニットの管理情報が前記メインユニットに挿入されると前記記録バッファメモリから圧縮ストリームを、順次、読み出して前記記録メディアに記録することを特徴とする。

【0034】本発明の請求項2にかかる記録装置は、請求項1に記載の記録装置において、前記符号化手段は、前記オーディオ／ビデオ信号を可変レート制御圧縮方法により圧縮符号化することを特徴とする。

【0035】本発明の請求項3にかかる記録装置は、請求項1に記載の記録装置において、前記圧縮ストリームを構成するメインユニットの最大個数を所定値Nに規定することを特徴とする。

【0036】本発明の請求項4にかかる記録装置は、請求項3に記載の記録装置において、前記圧縮ストリームを構成するメインユニットの個数が前記所定値Nに達すると前記圧縮ストリームの記録を停止することを特徴とする。

【0037】本発明の請求項5にかかる記録装置は、請求項1に記載の記録装置において、前記システム制御手段は、複数の前記メインユニット群からなるメインユニットセットを構成するものであり、前記メインユニットセットに含まれる前記メインユニットの最大値を所定値nと規定して、前記圧縮ストリームを構成する前記メインユニットの個数が前記所定値nに達すると、前記所定値nの個数からなるメインユニット群からメインユニットセットを構成し、続いて、次のメインユニットセットの構成を開始することを特徴とする。

【0038】本発明の請求項6にかかる記録装置は、請

求項3に記載の記録装置において、前記記録バッファメモリのメモリサイズは、前記記録メディアの記録容量および前記所定値Nによって規定することを特徴とする。

【0039】本発明の請求項7にかかる記録装置は、請求項3に記載の記録装置において、前記記録バッファメモリのメモリサイズは、記録するデータサイズおよび前記所定値Nによって規定することを特徴とする。

【0040】本発明の請求項8にかかる記録装置は、請求項1に記載の記録装置において、前記符号化手段は、前記サブユニット群の総データサイズが所定値M以上になると前記サブユニット群をメインユニットとして構成することを特徴とする。

【0041】本発明の請求項9にかかる記録装置は、請求項8に記載の記録装置において、前記所定値Mは前記記録バッファメモリのメモリサイズによって規定することを特徴とする。

【0042】本発明の請求項10にかかる記録装置は、請求項8に記載の記録装置において、前記圧縮ストリームを構成するメインユニットの最大個数を所定値Nとし、前記所定値Mは前記記録メディアの記録容量および前記所定値Nによって規定することを特徴とする。

【0043】本発明の請求項11にかかる記録装置は、請求項8に記載の記録装置において、前記圧縮ストリームを構成するメインユニットの最大個数を所定値Nとし、前記所定値Mは記録するデータサイズおよび前記所定値Nによって規定することを特徴とする。

【0044】本発明の請求項12にかかる記録装置は、請求項1に記載の記録装置において、前記符号化手段は、前記サブユニットのデータサイズに関する情報、前記メインユニット内の前記サブユニットの位置に関する情報、および前記サブユニットの再生時間に関する情報のうちの、少なくとも1つの情報を前記サブユニット属性情報として検出することを特徴とする。

【0045】本発明の請求項13にかかる記録装置は、請求項1に記載の記録装置において、前記システム制御手段は、前記サブユニットの管理情報を各サブユニットの先頭部に配置するように前記メインユニットに挿入することを特徴とする。

【0046】本発明の請求項14にかかる記録装置は、請求項1に記載の記録装置において、記録停止コマンドまたは記録開始コマンドを発行する手段を備え、前記システム制御手段は、記録停止コマンドが発行されると、前記符号化手段に対して符号化停止命令を通知し、前記符号化手段は、前記符号化停止命令を受信すると、その命令を受けた時点で構成していたサブユニットを最終サブユニットとしてメインユニットの構成を終了することを特徴とする。

【0047】本発明の請求項15にかかる記録装置は、請求項1に記載の記録装置において、前記記録メディアの種類を判別する判別手段を備え、前記システム制御手

段は、前記判定手段の判定結果に基づいて、前記サブユニットの管理情報を前記メインユニットの所定位置に挿入するか、または、前記サブユニットの管理情報を前記記録メディアのサブユニット管理領域に記録するように前記記録手段を制御するかを選択することを特徴とする。

【0048】本発明の請求項16にかかる記録方法は、オーディオ/ビデオ信号を圧縮符号化して得られる圧縮ストリームを記録メディアに記録する記録方法において、前記オーディオ/ビデオ信号を圧縮符号化して圧縮ストリームを生成する符号化ステップと、前記圧縮ストリームを蓄積する蓄積ステップと、前記蓄積ステップで蓄積された圧縮ストリームを記録メディアに記録する記録ステップと、前記各ステップを制御するシステム制御ステップとを含み、前記符号化ステップで、所定時間範囲内のオーディオ/ビデオ信号の圧縮ストリームを分割して複数のサブユニットを構成し、そのサブユニット群からメインユニットを構成するとともに、前記サブユニットに関するサブユニット属性情報を作成し、前記システム制御ステップで、前記各サブユニット属性情報から各サブユニットの管理情報を生成し、その各管理情報を前記メインユニットの所定位置に挿入し、前記記録ステップで、前記サブユニットの管理情報が挿入された圧縮ストリームを、順次、記録メディアに記録することを特徴とする。

【0049】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について説明する。

（実施の形態1）図1は、本発明の実施の形態1にかかる記録装置を説明するためのブロック図である。本実施の形態1にかかる記録装置は、オーディオビデオエンコーダ101と、記録バッファメモリ102と、記録処理器103と、記録ヘッド104と、システムバス107と、ユーザーインターフェース部108と、再生ヘッド109と、判定器110と、各構成手段を制御するシステムコントローラ105とを備え、入力されるオーディオビデオ信号を記録メディア106に記録する記録装置である。判定器110は、再生ヘッド109が読み出した情報を基に、記録メディア106の種類を判別する手段であり、本発明の実施の形態1においては、判定器110が、記録メディア106をDVDビデオ規格に適合した記録メディアと判定した場合の記録装置の動作について説明する。なお、判定器110は、再生ヘッド109が記録メディア106の内周部から読み出す記録メディアの種類を判別するための情報を基に、記録メディアの種類を判別する。また、判定器110は、再生ヘッド109が記録メディア106にレーザを照射した際に得られる反射光の光量（反射率）によって、記録メディア106の種類を判別するようにしても良い。この方法による記録メディアの判別は、記録メディア106がその

種類によって物理特性が異なることから可能である。

【0050】オーディオビデオエンコーダ101は入力されるオーディオビデオ信号を符号化処理する。この符号化処理によりDVDビデオ規格に則したサブユニット構造、およびメインユニット構造をもつ圧縮ストリームを生成、出力する。オーディオビデオエンコーダ101は圧縮ストリームを複数のサブユニットに分割しそのサブユニット群からメインユニットを構成する。

【0051】なお、本実施の形態1にかかる記録装置においては、前記サブユニットがVOBU、前記メインユニットがVOB、前記メインユニット群からなるメインユニットセットがVTSに相当するものとして説明を行う。すなわち、オーディオビデオエンコーダ101は圧縮ストリームを分割して複数のVOBUを構成し、そのVOBU群からVOBを構成する。なお、VOBの構成はそのVOBを構成するVOBU群の総データサイズが所定のしきい値Mを超えた時点で1つのVOBの構成を終了させ、続くVOBUから新たなVOBの構成を始めるようにする。つまり、VOBのデータサイズをしきい値Mとおおよそ等しくするのである。しきい値Mは記録バッファメモリ102のメモリ容量Bよりも小さな値とする。これは少なくとも1つのVOBのデータを記録バッファメモリ102に蓄積する必要があるためである。しきい値Mは、システムコントローラ105により規定される値であり、システムコントローラ105からオーディオビデオエンコーダ101に通知される。しきい値Mの求め方については後述する。

【0052】また、オーディオビデオエンコーダ101は各VOBUに関する属性情報を抽出し、システムコントローラ105に通知する。システムコントローラ105はVOBU属性情報を記憶する。また、オーディオビデオエンコーダ101は最終VOBU通知をシステムコントローラ105に対して行う。これは、システムコントローラ105がVOBの最終VOBUを特定する必要があるためである。

【0053】記録バッファメモリ102は所定のメモリサイズのメモリを備え、圧縮ストリームを蓄積する。システムコントローラ105は、1つのVOBが記録バッファメモリ102に蓄積されると、記憶したVOBの構成要素である各VOBUの属性情報からナビゲーションデータであるPCIデータ、DSIデータを生成しナビゲーションパックを構成する。システムコントローラ105は、オーディオビデオエンコーダ101からVOBの最終VOBU通知を受けることにより記録バッファメモリ102に1つのVOBが蓄積されたことを認識する。そして、記録バッファメモリ102に蓄積されている各VOBUの先頭部にナビゲーションパックを挿入した後、ナビゲーションパックを挿入した圧縮ストリームが、順次、記録処理器103へ入力されるように制御する。

【0054】記録処理器103はナビゲーションパックが挿入された圧縮ストリームに対してエラー訂正符号の付加処理、および記録変調処理を行い記録信号を出力する。記録ヘッド104は記録信号を記録メディア106に記録する。ユーザーインターフェース部108はユーザーによる録画開始コマンド、あるいは録画停止コマンドを発行するための手段である。システムコントローラ105は上述の動作を含めて、各構成手段の制御を行うものであり、システムバス107を介して各構成手段との通信がなされる。

【0055】ここで、オーディオビデオエンコーダ101が出力するVOBUの属性情報について説明する。VOBU属性情報はナビゲーションデータの生成に必要な情報である。ところで、ナビゲーションパックにはDVDビデオ規格における1つの記録形態であるマルチアングル再生に必要な情報、メニュー画面でのボタンハイライト情報、およびサブピクチャに関する情報なども含まれる。本実施の形態1では連続した一連のVTSを記録再生するための情報のみについて説明する。なお、アングル情報、ハイライト情報、およびサブピクチャ情報などはDVDビデオ規格で規定された所定のデフォルト値を記録すれば良いため説明を省略する。

【0056】オーディオビデオエンコーダ101が検出するVOBUの属性情報の一例を以下に示す。

(1) nv_pck_scr: ナビゲーションパックのシステムクロックリファレンス情報。ビデオおよびオーディオの各符号化データを多重化してVOBUを構成する際に、VOBU先頭に位置するパックのシステムクロックリファレンス情報を読み出すことにより求められる。

(2) vobu_ea: VOBUPACK数。VOBUに含まれるパック数を数えることで求められる。

(3) vobu_s_ptm: VOBUの再生先頭ビデオフレームの再生開始時刻情報。再生先頭ビデオフレームは、VOBU先頭のGOP構成が、例えば、図6に示すような構成の場合、GOPの先頭のBフレームF(k-2)が該当する。

(4) vobu_frame: VOBUフレーム数。VOBUに含まれるフレーム数を数えることで求められる。

【0057】(5) vobu_1stref_ea: VOBU先頭からこのVOBUの先頭参照フレームの終端が含まれるパックまでのパック数。先頭参照フレームは、例えば、VOBU先頭のGOP構成が、例えば、図6に示すような構成の場合、GOP先頭のIフレームF(k)が該当する。

(6) vobu_2ndref_ea: VOBU先頭からこのVOBUの2番目に現れる参照フレームの終端が含まれるパックまでのパック数。2番目の参照フレームは、例えば、VOBU先頭のGOP構成が、例えば、図6に示すような構成の場合、GOPの最初に現れるPフ

フレームであるPフレームF(k+3)が該当する。

(7) vobu_3rdref_ea: VOBU先頭からこのVOBUの3番目に現れる参照フレームの終端が含まれるパックまでのパック数。3番目の参照フレームは、例えば、VOBU先頭のGOP構成が、例えば、図6に示すような構成の場合、GOPの2番目に現れるPフレームであるPフレームF(k+6)が該当する。

(8) a_synca: 現VOBUの再生先頭ビデオフレームに同期して再生されるオーディオパックの位置情報。再生先頭ビデオフレームはVOBU先頭のGOP構成が、例えば、図6に示すような構成の場合、GOPの先頭のBフレームF(k-2)が該当する。

【0058】一連のVTSを記録再生する場合において、システムコントローラ105が生成するナビゲーションデータのパラメータの一例を以下に示す。これらは上述のVOBU属性情報を用いることにより生成することが可能である。

(1) NV_PCK_SCR: ナビゲーションパックのシステムクロックリファレンス情報。VOBU属性情報のnv_pck_scrと同じ。

(2) NV_PCK_LBN: VOB先頭を基準としたVOBU先頭の位置情報。過去のVOBU属性情報のVOBUパック数(vobu_ea)をVOBの先頭から累積加算することで求めることができる。

(3) VOBUS_PTM: VOBUのビデオ再生開始時刻情報。VOBU属性情報のvobu_s_ptmと同じ。

(4) VOBUE_PTM: VOBUのビデオ再生終了時刻情報。VOBU属性情報のvobu_s_ptmにVOBUフレーム数(vobu_frame)を時刻情報換算した値を加算することで求めることができる。

(5) VOBUEA: VOBUサイズ(パック数)。VOBU属性情報のvobu_eaと同じ。

【0059】(6) VOBU_1STREF_EA: VOBU属性情報のvobu_1stref_eaと同じ。

(7) VOBU_2NDREF_EA: VOBU属性情報のvobu_2ndref_eaと同じ。

(8) VOBU_3RDREF_EA: VOBU属性情報のvobu_3rdref_eaと同じ。

(9) VOB_V_S_PTM: 現VOBUが属するVOBのビデオ再生開始時刻情報。VOBの先頭VOBUのvobu_s_ptmと同じ。

(10) VOB_V_E_PTM: 現VOBUが属するVOBのビデオ再生終了時刻情報。VOBの最終VOBUのvobu_e_ptmと同じ。

【0060】(11) FWDI: 前方向サーチ情報。現VOBUの属するVOB内で最大2分先までに位置する各VOBUの位置情報である。VOBに属する全VOBUのNV_PCK_LBNから求めることができる。

(12) BWDI: 後方向サーチ情報。現VOBUの属するVOB内で最大2分前までに位置する各VOBUの位置情報である。VOBに属する全VOBUのNV_PCK_LBNから求めることができる。

(13) A_SYNCA: VOBU属性情報のa_syncaと同じ。

(14) VOBU_VOB_IDN: VTSの先頭からのVOBの通し番号。

記録開始からオーディオビデオエンコード101が生成したVOB数をカウントすることで求めることができる。

【0061】なお、上記ナビゲーションデータのパラメータのうちNV_PCK_SCR、NV_PCK_LBN、VOBUS_PTM、VOB_S_PTM、BWDIは、オーディオビデオエンコード101でVOBUを構成した時点で求めることが可能である。これは、オーディオビデオエンコード101が過去のVOBUのパック数、再生時刻情報を記憶しておくことでこれらのパラメータを求めることが可能であるからである。また、VOBU_VOB_IDNについてもオーディオビデオエンコード101で求めることが可能である。これは記録開始時からオーディオビデオエンコード101が構成したVOB数を数えることで求めることができるからである。

【0062】また、VOBUE_PTM、VOBUEA、VOBU_1STREF_EA、VOBU_2NDREF_EA、VOBU_3RDREF_EAは、オーディオビデオエンコード101において1VOBUのデータを蓄積するメモリを備えて、圧縮ストリームの出力を1VOBUだけ遅延させることによりオーディオビデオエンコード101で生成することが可能である。これらのナビゲーションデータは1VOBUのデータを解析することで生成することが可能であるからである。

【0063】ただし、VOBUE_PTM、FWDIはVOBが確定するまで求めることができない。それは、VOBUE_PTM、FWDIを求めるためには、VOBUのVOB内の位置を特定するための情報、およびVOBの再生終了時刻情報を求めるための情報が少なくともVOBU属性情報として必要であるからである。従って、VOBUE_PTM、FWDIは、記録バッファメモリ102にVOBを蓄積している間にシステムコントローラ105が求める。なお、本実施の形態1にかかる記録装置では、VOBUのVOB内の位置を特定するための情報としてVOBUのパック数をVOBU属性情報として用い、また、VOBの再生終了時刻情報を求めるための情報として、VOBUの再生開始時刻情報とVOBUのフレーム数とをVOBU属性情報として用いている。

【0064】以上のように、オーディオビデオエンコード101でナビゲーションデータの一部を求める場合

は、VOBUの先頭に仮のナビゲーションパックを挿入すれば良い。この場合、オーディオビデオエンコード101は生成したナビゲーションデータの一部を仮ナビゲーションパックに書き込む。そして、システムコントローラ105はオーディオビデオエンコード101が生成したナビゲーションデータ以外のナビゲーションデータを生成し、記録バッファメモリ102にVOBデータが蓄積されている間に完全なナビゲーションパックを構成する。こうすることでシステムコントローラ105の処理量を削減することが可能となる。

【0065】次に、図2を用いて、オーディオビデオエンコード101を詳細に説明する。図2はオーディオビデオエンコード101の構成を示すブロック図である。図2に示すオーディオビデオエンコード101は、各構成手段の制御、および外部手段との通信制御を行うエンコード制御部201と、ビデオ符号化器202と、オーディオ符号化器203と、システムエンコード204と、VOBU構成部205と、VOBU情報抽出部206と、VOBサイズ検出部207と、VOB構成部208とを備え、DVDビデオ規格のVOB構造をもった圧縮ストリームを出力する。

【0066】ビデオ符号化器202は入力されたビデオ信号を圧縮符号化処理しビデオストリームを出力する。ここではビデオ信号をMPEG符号化方式によって圧縮符号化処理する場合について説明する。なお、図6はMPEG符号化方式により圧縮符号化されたビデオ信号のGOP構造、および各フレームの符号化タイプの例を示す図である。オーディオ符号化器203は入力されたオーディオ信号を符号化処理し、オーディオストリームを出力する。オーディオ符号化器203は、ドルビーAC3符号化方式、MPEG音声符号化方式などによりオーディオ信号を圧縮符号化処理して符号化データを出力しても良いし、リニアPCMなどの非圧縮符号化方式によりオーディオ信号を符号化処理して符号化データを出力しても良い。

【0067】システムエンコード204はビデオストリームおよびオーディオストリームを多重化処理する。ここでは、システムエンコード204は、MPEGシステム符号化方式に適合してビデオストリームおよびオーディオストリームをパケット化、パック化してビデオパック、オーディオパックを生成し、さらにビデオパック、オーディオパックをMPEGシステム符号化方式に適合して多重化する。なお、システムエンコード204は、VOBUのデータサイズが2048バイトの整数倍になるようにビデオストリームおよびオーディオストリームをパディング処理してパック化する。

【0068】次にVOBU構成部205は多重化されたストリームをVOBUに分割する。各VOBUの構成要素であるビデオパックとGOPの関係は、図4(g)で示したように、VOBUは1個以上のGOPのビデオデ

ータからなる。また、VOBUに含まれるビデオデータの再生時間が0.4秒以上、1.0秒以下になるようにVOBUを構成する。

【0069】また、ビデオのGOPデータを基準にVOBU分割された多重化ストリームに含まれるオーディオパックとオーディオフレームの符号化データとの関係は図4(h)で示した例と同様である。

【0070】VOBU情報抽出部206はVOBU構成部205が構成した各VOBUの属性情報を検出する。検出したVOBU属性情報はエンコード制御部201、システムバス107を介してシステムコントローラ105に通知される。VOBU属性情報については上述したのと同様である。

【0071】なお、VOBU構成部205において、仮のナビゲーションパックを生成し、システムエンコード204において仮ナビゲーションパックを挿入しても良い。これは、ナビゲーションパックのPCIデータおよびDSIデータはVOBの構成が確定するまでは求めることができないが、あらかじめ決まった固定のナビゲーションデータはオーディオビデオエンコード101で生成することが容易であるからである。また、上述したように過去のVOBU属性情報を記憶しておき、記憶したVOBU属性情報により求めることができるナビゲーションデータを生成して仮ナビゲーションパックに挿入しても良い。

【0072】VOBサイズ検出部207は、VOBを構成するVOBU群のデータサイズを累積加算してVOBのデータサイズを検出する。VOB構成部208はVOBU群からVOBを構成する。そして、VOB構成部208は構成しつつあるVOBのデータサイズが所定のしきい値Mを超えたことを検出すると、VOBの最終VOBUを決定してVOBを閉じる。その後、最終VOBU以降のVOBUから新たなVOBの構成を始める。さらに、最終VOBUを記録バッファメモリ102に出力し終え、システムコントローラ105に対して最終VOBU通知を行う。システムコントローラ105に対する最終VOBU通知はエンコード制御部201がシステムバス107を介して行う。

【0073】なお、VOB構成部208は構成しつつあるVOBのデータサイズが所定のしきい値Mを超えた時点のVOBUを最終VOBUとするのが望ましいが、しきい値Mを超えたことを検出してから、最終VOBUの決定までに多少の遅延が発生しても構わない。この遅延に関しては記録バッファメモリ102のメモリサイズに依存する。記録バッファメモリ102のメモリサイズの決定方法については後述する。

【0074】次に、図3を用いて実施の形態1にかかる記録装置のシステムコントローラ105について詳細に説明する。図3は、システムコントローラ105の構成例を示すブロック図であり、図3を用いて、システムコ

ントローラ105におけるナビゲーションパックの挿入処理に関する動作を説明する。図3に示すように、システムコントローラ105は、記録バッファデータ読取り部301と、VOBU制御部302と、ナビゲーションデータ生成部303と、ナビゲーションパック書込み部304とを備える。

【0075】VOBU制御部302はオーディオビデオエンコーダ101から通知されるVOBU属性情報を記憶する。少なくとも1つのVOB分のVOBU属性情報を記憶する。VOBの最終VOBUはオーディオビデオエンコーダ101から通知される最終VOBU通知により認識すれば良い。ナビゲーションデータ生成部303は、最終VOBUの通知を受信するとVOBに属するVOBU属性情報からナビゲーションデータを生成する。VOBU属性情報を用いてナビゲーションデータを生成する方法は上述したのと同様である。例えば、VOBU属性情報のVOBUサイズ(vobu_ea)からVOBU_EA、NV_PCK_LBNを求める。

【0076】記録バッファデータ読取り部301は、VOBU属性情報に含まれる各VOBUのバック数をもとに記録バッファメモリ102中のVOBU先頭バックのアドレスを求める。各バックのデータサイズは2048バイトであるから、記録開始時のアドレスをオフセットアドレスとすればVOBU先頭バックのアドレスを求めることは可能である。

【0077】ナビゲーションパック書込み部304はナビゲーションデータによりナビゲーションパックを構成し、記録バッファメモリ102内にあるVOBU先頭バックのアドレス位置に、構成したナビゲーションパックを挿入する。なお、オーディオビデオエンコーダ101において仮ナビゲーションパックを挿入している場合は、ナビゲーションデータ生成部303によって生成したナビゲーションデータのみを仮ナビゲーションパック内の所定位置に書き込めば良い。

【0078】なお、DVDビデオ規格では図4(a)で示したように、各VTSの管理情報などVMG40aも記録する必要がある。このVMG40aはオーディオビデオエンコーダ101が通知するVOBU属性情報等を用いて、システムコントローラ105が生成し記録メディア106の所定位置に記録される。

【0079】以上のように、本発明の実施の形態1によれば、記録バッファメモリ102のメモリサイズに依存した遅延は発生するがナビゲーションパックを挿入した圧縮ストリームをリアルタイムに記録メディアに記録することが可能になる。従って、高速データサーチが容易な記録フォーマットであるDVDビデオ規格に適合した記録フォーマットのデータを記録メディアにリアルタイムで記録することが可能である。

【0080】なお、本発明の記録装置において、オーディオビデオエンコーダ101は、可変レート制御圧縮符

号化方式によってビデオ信号を圧縮符号化しても良い。可変レート制御圧縮符号化方式では各VOBUのサイズ(バック数)が入力信号によって可変となるが、本発明の記録装置では、オーディオビデオエンコーダ101が各VOBUのバック数をシステムコントローラ105に通知しているため、可変レート制御圧縮符号化方式によってビデオ信号を圧縮符号化する場合でも、システムコントローラ105がナビゲーションパックを生成することが可能である。可変レート制御圧縮符号化方式は入力されるビデオ信号の符号化に対する難易度に従ったビットレートで圧縮符号化処理するため、平均レートを低く抑えても、高画質の映像を得ることができる。従って、限られた記録容量の記録メディアに高画質のビデオ信号を記録することが可能となる。

【0081】また、同様に可変レート圧縮符号化方式によりオーディオ信号を圧縮符号化するようにしても良く、その場合、高音質のオーディオ信号を記録することが可能となる。可変レート圧縮符号化方式によりオーディオ信号を符号化する場合、オーディオビデオエンコーダ101は、入力される信号の所定期間の符号化難度を検出し、符号化難度に従って割当てビット量を決定し、求めた割当てビット量に従って入力される信号を符号化処理する。

【0082】また、本発明の記録装置において、システムコントローラ105は、1つのVTSを構成するVOB数の最大値を所定値Nと規定し、その所定値Nをオーディオビデオエンコーダ101に通知するようにしても良い。このように最大VOB数を制限してVOBの管理テーブルの上限を決めることで、VOB管理テーブル用のメモリサイズを制限でき、かつVOBの管理を容易に行うことが可能となる。

【0083】DVDビデオ規格では1つのVTSにおけるセルの数の最大値は255と制限されている。VOBは少なくとも1つのセルからなるため、結果的にVOBの最大値は255に制限される。従って、DVD規格では所定値N=255とすれば良く、VOBの個数が最大数Nに達した時点で1つのVTSの記録を停止すれば良い。こうすることで所定の最大VOB数を越えることなく記録することが可能である。また、DVDビデオ規格では、VOBの最大個数が規格により255と決められているので、オーディオビデオエンコーダ101が所定値Nを255と規定するようにしても良い。

【0084】VOBの個数が最大数に達した時点で記録を停止するには、VOBの個数を監視する必要がある。この、VOBの個数の監視は、システムコントローラ105が最終VOBU通知をカウントすることにより行う。システムコントローラ105は、VOB数が最大値に達すると記録停止コマンドを各構成手段に通知し、これにより記録装置はVTSの記録を停止する。なお、オーディオビデオエンコーダ101により所定値Nを規定

する場合は、オーディオビデオエンコーダ101がVOBの個数の監視を行うことも可能である。

【0085】また、1つのVTSの記録を、VOBの個数が最大数に達した時点で終了させ、その後、引き続き新たなVTSの記録を続けても良い。つまり、VTSを分割して記録するようにしても良い。こうすることで記録を中断することなく、かつ、VOB数の最大値を超えることなくVTSを記録することができる。なお、VTSの分割はシステムコントローラ105によって行うようにする。

【0086】また、本発明の記録装置においては、記録バッファメモリ102のメモリサイズBを、記録メディア106の記録容量、およびVTSに含まれるVOBの最大数Nによって規定しても良い。例えば、記録バッファメモリ102のメモリサイズをbとすると、記録バッファメモリ102には少なくとも1つのVOBを蓄積する必要があるため、VOBの最大データサイズはbとなる。

【0087】従って、1つのVTSの最大データサイズVは、VTSのVOB数を最大値Nとすると、 $V = N \times b$ (1)

となる。ここで、記録メディア106の記録容量をCとすると、

$$C > V \quad \dots \dots (2)$$

の場合、記録メディアに記録する1つのVTSのデータサイズが記録メディアの記録容量に達しないため、記録メディア106の一部の記録容量しか使用しないことになり、記録容量を有効に使用できない。従って、高画質、高音質のオーディオビデオデータを記録することが困難になる。

【0088】一方、記録バッファメモリ102のメモリサイズを十分大きくすれば、記録メディア106の記録容量を有効に使用することが可能となるが、記録装置のコスト増加につながってしまうという問題が生じる。そこで、記録バッファメモリ102のメモリサイズBを、記録メディア106の記録容量C、VOB最大数Nを用いて、次のように計算する。

$$B = C / N \quad \dots \dots (3)$$

このようにして計算した記録バッファメモリ102のメモリサイズは、記録容量を全て使用して1つのVTSを記録するために最小限必要なメモリサイズになる。このようにメモリサイズを決定することで、記録メディアの記録容量を無駄なく使用することができ高画質、高音質のオーディオビデオデータを記録することが可能になる。さらに、記録バッファメモリ102のメモリサイズを最小限に決定することで記録装置のコスト削減を図ることも可能となる。

【0089】なお、式(3)で求めたメモリサイズは最低限必要な量であり、これに余裕量mを設けて記録バッファメモリ102のメモリサイズを決定するようにして

も良い。つまり、メモリサイズBは、

$$B = C / N + m \quad \dots \dots (4)$$

とすれば良い。余裕量mは、VOBのデータサイズのばらつきを考慮して求めるようにする。これは、記録バッファメモリ102に少なくとも1つのVOBを蓄積する必要があるからである。

【0090】VOBは前述したようにVOBサイズが所定のしきい値Mを超えた時点でVOBの終端を決定しているが、VOBサイズはVOBU単位に検出しているためにばらつきが発生する。この最大ばらつきは1つのVOBUがとりうる最大データサイズによって決まる。例えば、記録データレートの最高レートをRtとし、VOBUの最大時間をTとすると、最大VOBUサイズは(Rt×T)となり、最大ばらつきは(Rt×T)となる。なお、DVDビデオ規格では、Rt=10.08Mbps、T=1.0秒である。

【0091】さらに、VOBサイズがしきい値Mを超えたことを検出してから、最終VOBUを決定するまでの遅延時間が発生することがある。遅延時間内に発生するデータ量もVOBサイズのばらつき要因となる。この遅延時間をdとすると、発生する最大データサイズは、最大記録データレートRtを用いて、(Rt×d)として求められる。従って、余裕量mは、 $m = Rt \times (T + d)$ (5)として求められる。

【0092】以上のようなことから、記録バッファメモリ102のメモリサイズBは、 $B = C / N + Rt \times (T + d)$ (6)とすれば良い。なお、上述のように求めた記録バッファメモリ102のメモリサイズは最小値を規定したものであり、これ以上であっても構わない。

【0093】また、本発明の記録装置では、記録バッファメモリ102に蓄積されたVOBにナビゲーションパックを挿入した後で記録メディア106へのVTSの記録を開始するが、記録処理を行っている間も連続的にオーディオビデオエンコーダ101から圧縮ストリームが記録バッファメモリ102に出力される。従って、新たに構成するVOBを蓄積しつつ、記録処理中のVOBを蓄積する必要がある、記録処理に要する時間分のVOBデータを蓄積することができるだけのメモリサイズの余裕を持たせる必要がある。

【0094】また、ナビゲーションパックの挿入処理時間も考慮する必要があるが、このナビゲーションパックの挿入処理時間は記録処理時間の一部として考えれば良い。

【0095】また、本発明の記録装置においては、記録バッファメモリ102のメモリサイズを、VTSの記録データサイズによって決定しても良い。VTSの記録データサイズは記録レートおよび記録時間によって求まる。前述したように、例えば、記録バッファメモリ10

2のメモリサイズをbとし、VTSのVOB数を最大値Nとすると、記録可能な1つのVTSの最大データサイズVは、(1)式に示したように $V=N \times b$ となる。ここで、記録可能な最大データサイズVよりも、記録しようとしている記録データサイズが大きい場合は記録することができない。

【0096】一方、記録バッファメモリ102のメモリサイズを十分大きくすれば、記録可能な最大データサイズVは大きくなるが、記録装置のコスト増加につながってしまうという問題が生じる。そこで、記録バッファメモリ102のメモリサイズBを、記録データサイズD、VOB最大数Nを用いて、次のように計算する。

$$B=D/N \cdots \cdots (7)$$

このようにして計算した記録バッファメモリ102のメモリサイズは、記録データサイズDを記録することが可能な最小限必要なメモリサイズである。従って、メモリサイズを最小限に決定することができ、記録装置のコスト削減を図ることも可能となる。なお、式(7)で求めたメモリサイズは最低限必要な量であり、これに余裕量mを設けて記録バッファメモリ102のメモリサイズを決定するようにしても良い。つまり、メモリサイズBは、

$$B=D/N+m \cdots \cdots (8)$$

とすれば良い。余裕量mは前述したと同様の方法で求めれば良い。

【0097】また、本発明の記録装置においては、システムコントローラ105が規定するVOB分割のためのしきい値Mを、VTSの最大VOB数と記録メディア106の記録容量によって決定しても良い。生成されるVOBサイズはおおよそしきい値Mと等しくなる。従って、1つのVTSの最大VOB数をNとするとVTSの最大データサイズは $(M \times N)$ となる。よって、記録メディア106の記録容量をCとすると、しきい値Mは $M=C/N \cdots \cdots (9)$

とする。このようにして計算したしきい値Mは、記録容量を全て使用して1つのVTSを記録するために必要な最小値となる。しきい値Mが C/N よりも小さくなると1つのVTSの最大データサイズが記録メディア106の記録容量を下回るため記録容量が余ることになり記録メディア106を有効に使用することができない。一方、しきい値Mが C/N よりも十分に大きいと記録メディア106の記録容量を有効に使用できるが、VOBサイズが大きくなるため記録バッファメモリ102のメモリサイズを大きくする必要があり、記録装置のコストアップにつながる。従って、しきい値Mは $M=C/N$ として求めることが最も効率が良い。

【0098】また、しきい値Mは、VTSの記録データサイズによって決定しても良い。VTSの記録データサイズは記録レートおよび記録時間によって求められる。1つのVTSの最大VOB数をN、記録データサイズを

Dとすると、しきい値Mは、

$$M=D/N \cdots \cdots (10)$$

とする。このようにして計算したしきい値Mは、データサイズDの記録データを記録するために必要な最小値となる。しきい値Mを D/N よりも小さくすると記録可能なデータサイズが記録データサイズDを下回るため記録できない。一方、しきい値Mが D/N よりも十分に大きいと記録可能なデータサイズは大きくできるが、VOBサイズが大きくなるため記録バッファメモリ102のメモリサイズを大きくする必要があり記録装置のコストアップにつながる。従って、しきい値Mは $M=D/N$ として求めることが最も効率が良い。

【0099】また、しきい値Mは、記録バッファメモリ102のメモリサイズによって規定しても良い。記録バッファメモリ102には少なくとも1つのVOBを蓄積するため、記録バッファメモリ102のメモリがオーバーフローすることがないように決定する。また、しきい値Mを決定してから、そのしきい値Mに応じて、記録バッファメモリ102のメモリサイズを決定しても良い。

【0100】また、本発明の記録装置においては、ユーザー等により任意の時間に記録停止コマンドが発行された場合、オーディオビデオエンコーダ101が構成過程にあるVOBUをVOBの最終VOBUとしてシステムコントロール105に通知し、システムコントローラ105がその通知を受けて各構成手段を制御することで、VOBの記録を完了してVTSの記録を終了するとしても良い。この場合、VOBサイズはVOB分割のためのしきい値Mよりも十分小さい場合もあるが、各VOBUの属性情報の通知、および最終VOBU通知をシステムコントローラ105に行っているため、システムコントローラ105は、VOBのデータサイズに関らずナビゲーションデータを生成することが可能である。以上のような動作により、DVDビデオ規格に適合した記録フォーマットでリアルタイムにVTSを記録しつつ、任意の時間で記録停止を行うことが可能となる。

【0101】DVDビデオ規格ではVOBの最終VOBUのビデオ再生時間が0.4秒以上、1.2秒以下であることが規定されている。従って、例えば、符号化するビデオ信号がNTSC方式のビデオ信号の場合、1つのVOBUは少なくとも12フレームを必要とする。よって、この場合、本発明の記録装置では、記録停止コマンドを通知した時点で最終のVOBUのフレーム数が12フレームに満たない場合は、最終VOBUのフレーム数が少なくとも12フレームになるように符号化処理を続けた後、符号化処理を停止し、最終VOBUの記録が完了した時点で記録処理を停止するようにする。

【0102】図5を用いて符号化処理の停止タイミングについて説明する。図5はビデオフレームの時間的な流れを示す図である。図5において、I3、I18はIフレームであり、P-1、P6、P9、P12、P15は

Pフレームを示す。また、B-2、B1、B2、B4、B5、B7、B8、B10、B11、B13、B14、B16、B17、B19、B20はBフレームを示す。ここでは、B1フレームをVOBU500の先頭フレームとする。

【0103】ここで、記録停止コマンドがB10フレームの直前に通知されたとする。記録停止コマンドに従ってB10フレームを最終フレームとして記録を停止すると最終VOBU500のフレーム数は10フレームとなり0.4秒に満たないことになる。そこで、図5に示すように、例えば、P15フレームを最終フレームとして記録を停止する。これにより最終VOBU500のフレーム数は15フレームとなるため、DVDビデオ規格のVOBUの最小再生時間である0.4秒を超えることになる。なお、ここではVOBUが15フレームに達したところで停止するとしたが、記録停止のタイミングは、最終VOBUの再生時間が0.4秒以上、1.2秒以下であればどのタイミングでも良い。

【0104】また、上記実施の形態1では、記録メディアの記録フォーマット例として、DVDビデオ規格に適合したフォーマットについて説明したがこれは一例に過ぎず、本発明は、これに限られるものではない。例えば、1999年9月にリアルタイムにDVDにオーディオビデオ信号を記録することを前提としたDVDビデオレコーディング規格(Ver.1.0)が発行されている。このDVDビデオレコーディング規格ではリアルタイムな記録を前提としているため、基本的に過去の情報のみを用いることによって、DVDビデオレコーディング規格に適合した記録フォーマットでオーディオビデオ信号を記録することが可能である。この規格の場合、DVDビデオ規格のようにVOBUの先頭にナビゲーションバックを挿入する必要はなく、そのため、前述したようなVOBデータをいったん蓄積してから記録するといった動作を行う必要はない。つまり、記録バッファメモリ102のメモリサイズをDVDビデオ規格での記録時に比べて小さく制限することが可能である。なお、DVDビデオレコーディング規格と、DVDビデオ規格とでは、それぞれオーディオビデオ信号を記録する記録メディアの種類が異なる。DVDビデオレコーディング規格に適合した記録メディアとしては、例えば、DVD-RAMが挙げられ、また、DVDビデオ規格に適合した記録メディアとしては、例えば、DVD-Rが挙げられる。

【0105】本発明の記録装置において、DVDビデオ規格に適合した記録フォーマットとDVDビデオレコーディング規格に適合した記録フォーマットとを切り替えてオーディオビデオ信号を記録メディアに記録する場合の動作について以下に説明する。まず、判定器110により記録メディアの種類を判定する。そして、例えば、判定器110が、記録メディア106をDVD-Rメディアと判定した場合は、上述したように、システムコン

トローラ105がナビゲーションバックをVOBUの先頭に挿入する。一方、判定器110が、例えば、記録メディア106をDVD-RAMメディアと判定した場合は、記録処理器103が、ナビゲーションバックが挿入されていないVTSを記録メディア106に記録し、そのVTSの記録が終了した後で、さらに、システムコントローラ105が生成したナビゲーションデータを記録メディア106のVOBU管理領域に記録する。なお、記録処理器103は上記各記録処理をシステムコントローラ105の制御に基づいて行う。

【0106】以上のように、本発明の記録装置では、記録メディアの種類を判定する判定器110を備え、システムコントローラ105が判定器110の判定結果に基づいて、ナビゲーションバックをVOBUの先頭に挿入するか、または、ナビゲーションデータを記録メディア106のVOBU管理領域に記録するように記録処理器103を制御するかを選択するようにしたことから、DVDビデオレコーディング規格に適合した記録フォーマットと、DVDビデオ規格に適合した記録フォーマットとに対応する記録メディアにオーディオビデオ信号を記録することが可能である。

【0107】また、上述の説明では、記録メディアの記録フォーマット例として、DVDビデオ規格に適合した記録フォーマットとDVDビデオレコーディング規格に適合した記録フォーマットとについて説明したが、本発明は、これに限るものではなく、データ構造がVOB U、VOBといった構造をもち再生制御情報あるいはサーチ制御情報といった情報をVOBU毎に所定位置に配置する記録フォーマットであれば何でも構わない。

【0108】また、上記実施の形態1では、オーディオビデオ信号を記録メディアに記録する場合の動作について説明したが、本発明はこれに限るものではなく、記録再生装置であっても構わない。

【0109】また、上記実施の形態1では、オーディオビデオ信号を記録メディアに記録する場合の動作について説明したが、本発明はこれに限るものではなく、記録メディアへの記録レートおよび記録メディアからの再生レートが、データレートよりも十分高い場合は、記録メディアに記録しながら再生をすること(同時録画再生)も可能である。同時録画再生においては記録バッファメモリだけでなく、再生バッファメモリが必要となる。しかし、上述のように、DVDビデオレコーディング規格に適合した記録フォーマットでオーディオビデオ信号を記録する場合は、VOBデータをいったん記録バッファメモリに蓄積する必要がないため、記録バッファメモリの記録処理に使用するメモリ空間を小さく制限することができ、記録処理に使用しないメモリ空間を再生処理に割り当てることで再生バッファメモリとして使用することができる。これによって同時録画再生を実現することが可能となる。

【0110】また、上記実施の形態1では、オーディオビデオ信号を記録するとしたが、本発明はこれに限るものではなく、オーディオ信号のみ、あるいはビデオ信号のみを記録するとしても構わないし、また、オーディオビデオ以外の信号を記録するとしても構わない。なお、ビデオ信号の圧縮符号化方式として、MPEG符号化方式の例について説明したが、これ以外の圧縮符号化方式でビデオ信号を圧縮符号化するようにしても良い。別の圧縮符号化方式の例としては、ウェーブレット符号化方式、ベクトル量子化符号化方式が挙げられる。

【0111】また、上記実施の形態1では、VOBのデータサイズによってVOBの分割を決定するとしたが、圧縮符号化レートとVOBの再生時間とによって決定しても良い。これは、符号化レートと再生時間をかけることによってVOBのサイズを求めることができるからである。この場合、低い符号化レートの場合はVOBの時間を長くし、高い符号化レートの場合はVOBの時間を短くするようにし、VOBの再生時間に従ってVOBを分割するタイミングを決定する。

【0112】また、記録メディアは光ディスク、あるいは磁気ディスクなど何でも構わない。また、記録メディアは書き換え可能な記録メディアであっても構わないし、一回の記録のみが可能な記録メディアであっても構わない。

【0113】また、上記実施の形態1では、図1、図2、図3のブロック図を用いて記録装置の構成を説明したが、本発明はこれに限るものではなく、記録装置の各構成手段の動作をソフトウェアで実現することも可能である。この場合、各構成手段は演算プロセッサのプログラムによって実現される。プログラムは半導体メモリ、あるいは光ディスク、磁気ディスクなどの記録メディアに記憶される。

【0114】

【発明の効果】以上のように本発明の請求項1にかかる記録装置は、オーディオ／ビデオ信号を圧縮符号化して得られる圧縮ストリームを記録メディアに記録する記録装置において、前記オーディオ／ビデオ信号を圧縮符号化し圧縮ストリームを出力する符号化手段と、前記圧縮ストリームを蓄積する記録バッファメモリと、前記記録バッファメモリに蓄積された圧縮ストリームを記録メディアに記録する記録手段と、前記各手段を制御するシステム制御手段とを備え、前記符号化手段が、所定時間範囲内のオーディオ／ビデオ信号の圧縮ストリームを分割して複数のサブユニットを構成し、そのサブユニット群からメインユニットを構成して圧縮ストリームを出力するとともに前記サブユニットに関するサブユニット属性情報を作成し、前記システム制御手段が、前記各サブユニット属性情報から各サブユニットの前記管理情報を生成して、その各管理情報を前記メインユニットの所定位置に挿入し、前記記録手段が、前記サブユニットの管理

情報が前記メインユニットの挿入されると順次、前記記録バッファメモリから圧縮ストリームを読み出して記録メディアに記録するようにしたことから、各サブユニットのサーチ情報および再生制御情報を含むナビゲーションパックをリアルタイムに圧縮ストリームに挿入して記録メディアに記録することが可能になる。従って、高速データサーチが容易な記録フォーマットであるDVDビデオ規格に適合した記録フォーマットの記録メディアにオーディオ／ビデオ信号をリアルタイムに記録することができる。

【0115】本発明の請求項2にかかる記録装置によれば、請求項1に記載の記録装置において、前記符号化手段が、前記オーディオ／ビデオ信号を可変レート制御圧縮方法により圧縮符号化するようにしたので、高画質のビデオ信号および高音質のオーディオ信号を限られた容量の記録メディアに記録することが可能である。

【0116】本発明の請求項3にかかる記録装置によれば、請求項1に記載の記録装置において、前記圧縮ストリームを構成するメインユニットの最大個数を所定値Nに規定するようにしたので、メインユニットの管理テーブルの上限を制限でき、管理テーブル用のメモリサイズおよびメインユニットの管理を容易にすることが可能となる。

【0117】本発明の請求項4にかかる記録装置によれば、請求項3に記載の記録装置において、前記圧縮ストリームを構成する前記メインユニットの個数が前記所定値Nに達すると前記圧縮ストリームの記録を停止するようにしたので、記録されるメインユニットの最大値をNに制限して、メインユニットの管理テーブルの上限を制限でき、管理テーブル用のメモリサイズおよびメインユニットの管理を容易にすることが可能となる。

【0118】本発明の請求項5にかかる記録装置によれば、請求項1に記載の記録装置において、前記システム制御手段が、複数の前記メインユニット群からなるメインユニットセットを構成するものであり、前記メインユニットセットに含まれる前記メインユニットの最大値を所定値nと規定し、前記圧縮ストリームを構成する前記メインユニットの個数が前記所定値nに達すると、前記所定値nの個数からなるメインユニット群からメインユニットセットを構成し、続いて、次のメインユニットセットの構成を開始するようにしたことから、メインユニットセット内のメインユニットの最大値をNに制限して、メインユニットの管理テーブルの上限を制限でき、管理テーブル用のメモリサイズおよびメインユニットの管理を容易にすることが可能となる。

【0119】本発明の請求項6にかかる記録装置によれば、請求項3に記載の記録装置において、前記記録バッファメモリのメモリサイズを、前記記録メディアの記録容量および前記所定値Nによって規定したので、記録メディアの記録容量を効率的に使用することができる。さ

らに、記録バッファメモリのメモリサイズを最小限に制限することができ、記録装置のコスト削減を図ることも可能となる。

【0120】本発明の請求項7にかかる記録装置によれば、請求項3に記載の記録装置において、前記記録バッファメモリのメモリサイズを記録するデータサイズおよび前記所定値Nによって規定したので、記録データを確実に記録することができる。さらに、記録バッファメモリのメモリサイズを最小限に制限することができ、記録装置のコスト削減を図ることも可能となる。

【0121】本発明の請求項8にかかる記録装置によれば、請求項1に記載の記録装置において、前記符号化手段が、前記サブユニット群の総データサイズが所定値M以上になると前記サブユニット群をメインユニットとするように構成したので、メインユニットのデータサイズをおおよそ前記所定値Mにそろえることができ、記録バッファメモリのメモリサイズを前記所定値Mに基づいて適切に決定することができる。

【0122】本発明の請求項9にかかる記録装置によれば、請求項8に記載の記録装置において、前記所定値Mを前記記録バッファメモリのメモリサイズによって規定したので、記録バッファメモリに少なくとも1つのメインユニットを蓄積することができるように所定値Mを決定すれば、記録バッファメモリ中に各サブユニットのナビゲーションデータを挿入することができ、高速データサーチの容易な記録フォーマットでオーディオビデオ信号を記録メディアに記録することが可能となる。

【0123】本発明の請求項10にかかる記録装置によれば、請求項8に記載の記録装置において、前記圧縮ストリームを構成するメインユニットの最大個数を所定値Nとし、前記所定値Mを前記記録メディアの記録容量および前記所定値Nによって規定するようにしたので、記録メディアの記録容量を効率的に使用するための前記所定値Mを決定することができる。さらに、所定値Mによって決定される記録バッファメモリのメモリサイズを最小限に制限することができ、記録装置のコスト削減を図ることも可能となる。

【0124】本発明の請求項11にかかる記録装置によれば、請求項8に記載の記録装置において、前記圧縮ストリームを構成するメインユニットの最大個数を所定値Nとし、前記所定値Mを記録するデータサイズおよび前記所定値Nによって規定するようにしたので、所定のデータサイズの記録データを記録することができる前記所定値Mを決定することができ、所定値Mによって決定される記録バッファメモリのメモリサイズを最小限に制限することができ記録装置のコスト削減を図ることも可能となる。

【0125】本発明の請求項12にかかる記録装置によれば、請求項1に記載の記録装置において、前記符号化手段が、前記サブユニットのデータサイズに関する情報、

メインユニット内の前記サブユニットの位置に関する情報、および前記サブユニットの再生時間に関する情報のうちの、少なくとも1つの情報をサブユニットの属性情報として検出するようにしたので、システム制御手段において、サブユニットの管理情報であるサーチ情報および再生制御情報を生成することができる。

【0126】本発明の請求項13にかかる記録装置によれば、請求項1に記載の記録装置において、前記システム制御手段が、サブユニットの管理情報を、各サブユニットの先頭部に配置するように前記メインユニットに挿入するようにしたので、サブユニット管理情報であるナビゲーションデータの読み取りをサブユニットデータの読み取りと同時に行うことができ、サーチ情報および再生制御情報を容易に認識することができる記録フォーマットで圧縮ストリームを記録することが可能となる。

【0127】本発明の請求項14にかかる記録装置によれば、請求項1に記載の記録装置において、記録停止コマンドまたは記録開始コマンドを発行する手段を備え、記録停止コマンドが発行されると、前記システム制御手段が、前記符号化手段に対して符号化停止命令を通知し、前記符号化手段が前記符号化停止命令を受信するとその命令を受けた時点で構成していたサブユニットを最終サブユニットとしてメインユニットの構成を終了するようにしたことから、任意のタイミングで圧縮ストリームの記録を停止することが可能となる。

【0128】本発明の請求項15にかかる記録装置によれば、請求項1に記載の記録装置において、前記記録メディアの種類を判別する判別手段を備え、前記システム制御手段が、前記判定手段の判定結果に基づいて、前記サブユニットの管理情報を前記メインユニットの所定位置に挿入するか、または、前記サブユニットの管理情報を前記記録メディアのサブユニット管理領域に記録するように前記記録手段を制御するかを選択するようにしたことから、記録メディアの種類に応じた記録フォーマットでオーディオビデオ信号を記録することが可能である。

【0129】本発明の請求項16にかかる記録方法によれば、オーディオ／ビデオ信号を圧縮符号化して得られる圧縮ストリームを記録メディアに記録する記録方法において、前記オーディオ／ビデオ信号を圧縮符号化して圧縮ストリームを生成する符号化ステップと、前記圧縮ストリームを蓄積する蓄積ステップと、蓄積された圧縮ストリームを記録メディアに記録する記録ステップと、前記各ステップを制御するシステム制御ステップとを含み、前記符号化ステップで、所定時間範囲内のオーディオ／ビデオ信号の圧縮ストリームを分割して複数のサブユニットを構成し、そのサブユニット群からメインユニットを構成するとともに、前記サブユニットに関するサブユニット属性情報を作成し、前記システム制御ステップで、前記各サブユニット属性情報から各サブユニットの

管理情報を生成し、その各管理情報を前記メインユニットの所定位置に挿入し、前記記録ステップは、前記サブユニットの管理情報が挿入された圧縮ストリームを、順次、記録メディアに記録するようにしたので、各サブユニットのサーチ情報および再生制御情報を含むナビゲーションパックをリアルタイムに圧縮ストリームに挿入して記録メディアに記録することが可能になる。従って、高速データサーチが容易な記録フォーマットであるDVDビデオ規格に適合した記録フォーマットの記録メディアにオーディオ／ビデオ信号をリアルタイムに記録することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1にかかる記録装置の構成を示すブロック図である。

【図2】本発明の実施の形態1にかかる記録装置のオーディオビデオエンコーダ101の構成示すブロック図である。

【図3】本発明の実施の形態1にかかる記録装置のシステムコントローラ105におけるナビゲーションパックの挿入処理に関する動作を説明するための図である。

【図4】(a)オーディオビデオストリームを記録メディアに記録する際の、ディスク上のデータ構造図である。(b)ビデオタイトルのデータ構造図である。

(c)ビデオオブジェクトセットのデータ構造図である。(d)ビデオオブジェクトのデータ構造図である。(e)ビデオオブジェクトユニットのデータ構造図である。(f)ナビゲーションパックのデータ構造図である。(g)ビデオオブジェクトを構成するビデオパックを示す図である。(h)ビデオオブジェクトを構成するオーディオパックを示す図である。

【図5】本発明の実施の形態1にかかる記録装置のビデオ符号化器202の動作を説明するための模式図であり、1つのGOPを構成する複数のフレームと、停止コマンドの通知タイミング、およびビデオ符号化器202が符号化を停止するタイミングを示す図である。

【図6】本発明の実施の形態1にかかる記録装置のビデオ符号化器202の動作を説明するための模式図であり、1つのGOPを構成する複数のフレームを示す図である。

【符号の説明】

101 オーディオビデオエンコーダ
102 記録バッファメモリ
103 記録処理器
104 記録ヘッド
105 システムコントローラ
106 記録メディア
107 システムバス
108 ユーザーインターフェース部
109 再生ヘッド
110 判定器

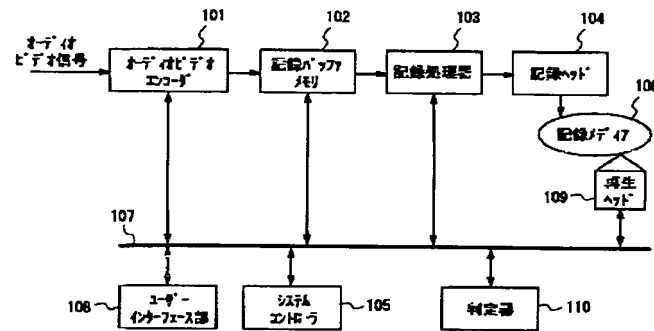
201 エンコーダ制御部
202 ビデオ符号化器
203 オーディオ符号化器
204 システムエンコーダ
205 VOBU構成部
206 VOBU情報抽出部
207 VOBサイズ検出部
208 VOB構成部
301 記録バッファデータ読み取り部
302 VOBU制御部
303 ナビゲーションデータ生成部
304 ナビゲーションパック書込み部
40a ビデオマネージャ (VMG) のデータ
40a1~40a3 VTS (1) ~VTS (3) のデータ
40b1 ビデオタイトル情報 (VTSI) のデータ
40b2 ビデオオブジェクトセット (VOBS) のデータ
40c1~40cn VOB (1) ~VOB (n) のデータ
40d1~40dm VOB (1) ~VOB (m) のデータ
40f ナビゲーションパックのデータ
40g1~40g4 ビデオパックのデータ
40h1~40g3 オーディオパックのデータ
40v1, 40v2 GOP1, GOP2のデータ
40v3 パディングデータ
40k1~40k4 オーディオフレームのデータ
500 VOB
F (j), F (j+9), F (k), F (k+12)
フレーム内符号化フレーム (Iフレーム)
F (j-3), F (j+3), F (j+6), F (k-3), F (k+3), F (k+6), F (k+9) 前方向フレーム間予測符号化フレーム (Pフレーム)
F (j-5), F (j-4), F (j-2) F (j-1), F (j+1), F (j+2), F (j+3), F (j+4), F (j+7), F (j+8), F (k-5), F (k-4), F (k-2), F (k-1), F (k+1), F (k+2), F (k+4), F (k+5), F (k+7), F (k+10), F (k+11)
両方向フレーム間予測符号化フレーム (Bフレーム)
D (k), D (k+12) Iフレームの符号化データ
D (k+3), D (k+6), D (k+9) Pフレームの符号化データ
D (k-5), D (k-4), D (k-2), D (k-1), D (k+1), D (k+2), D (k+4), D (k+5), D (k+7), D (k+10), D (k+11) Bフレームの符号化データ
B-2, B1, B2, B4, B5, B7, B8, B10, B11, B13, B14, B16, B17, B1

9, B20 Bフレーム

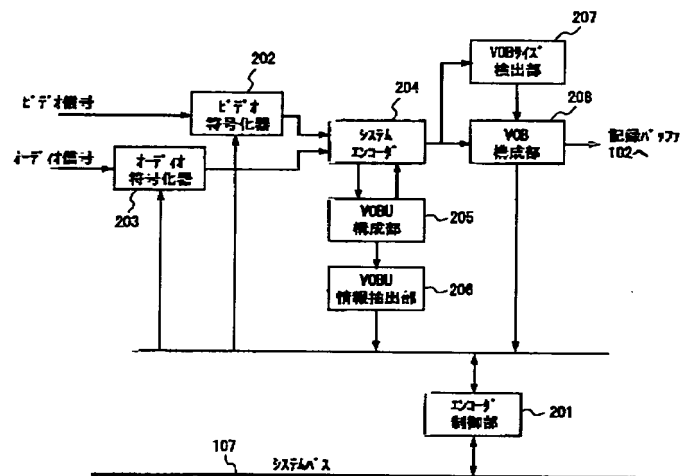
I3, I18 Iフレーム

P-1, P6, P9, P12, P15 Pフレーム

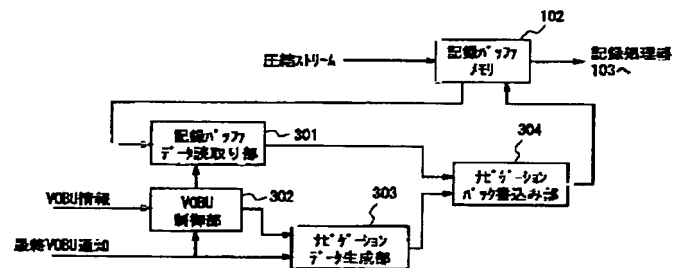
【図1】



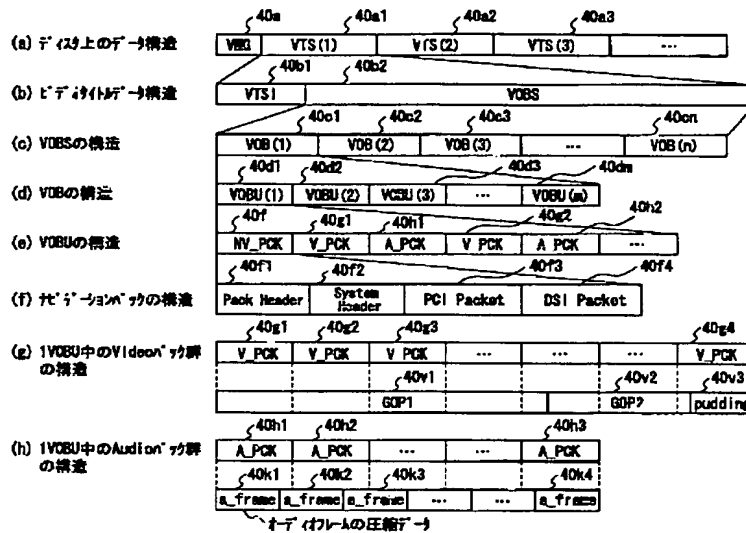
【図2】



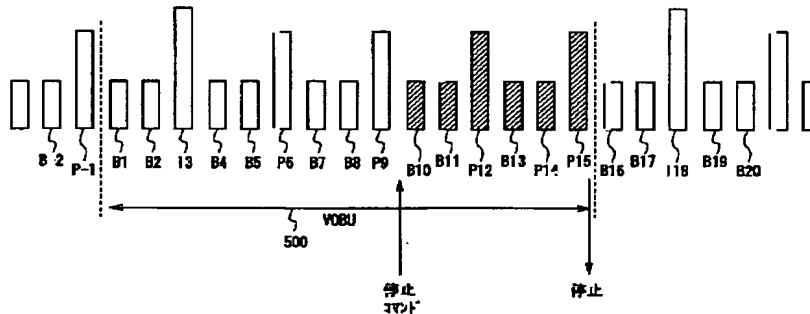
【図3】



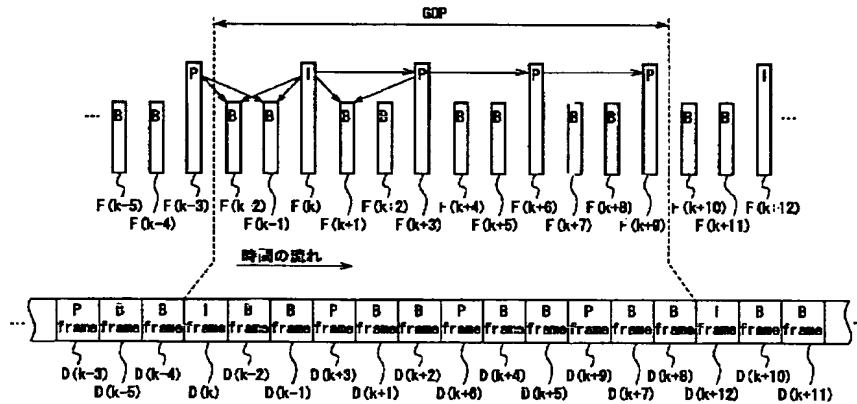
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



フロントページの続き

(72)発明者 井出 博文

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

Fターム(参考) 5C052 AA02 AB05 AC05 CC06

5C053 FA14 FA24 GB06 GB37 HA24

5D044 AB05 AB07 BC04 CC06 DE12

DE48 EF03 EF05 GK08 GK12